

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-129176  
 (43)Date of publication of application : 21.05.1996

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335  
 F21V 8/00  
 G02B 6/00  
 G02B 6/00

(21)Application number : 06-269291

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 02.11.1994

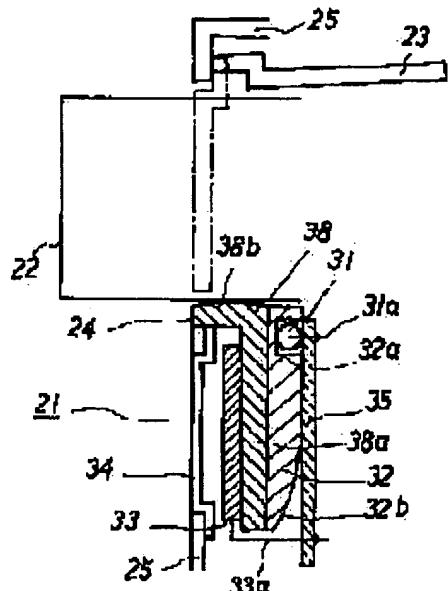
(72)Inventor : MUROI SHIGEFUSA

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To correctly recognize a display content and to visualize the operation part of a peripheral equipment even when a light source is turned off at a dark place by disposing a member having luminous pigment at least one part between the light source and a liquid crystal display element.

**CONSTITUTION:** A liquid crystal display device 21 is provided with a fluorescent lamp 31 such as a cold cathode tube emitting light, a light transmission plate 32 formed of a transparent material such as an acrylic plate and provided with an insertion hole 32a for arranging the lamp 31, the luminous member 38 consisting of acrylic resin in which the luminous pigment is mixed, the liquid crystal display element 33 transmitting and interrupting the light according to given information and a transparent protection cover 34 for protecting the surface of the element 33. Then, since the luminous pigment in the luminous member 38 storing the light when the power source of the equipment is turned on emits the light when the power source of the equipment is turned off, the element 23 is irradiated with the light and the display content is recognized even at the dark because the light is transmitted or interrupted by the element 33.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

[rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-129176

(43)公開日 平成8年(1996)5月21日

| (51)Int.Cl. <sup>a</sup> | 識別記号  | 府内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|--------------------------|-------|--------|-----|--------|
| G 0 2 F 1/1335           | 5 3 0 |        |     |        |
| F 2 1 V 8/00             |       | D      |     |        |
| G 0 2 B 6/00             | 3 0 1 |        |     |        |
|                          | 3 3 1 |        |     |        |

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全8頁)

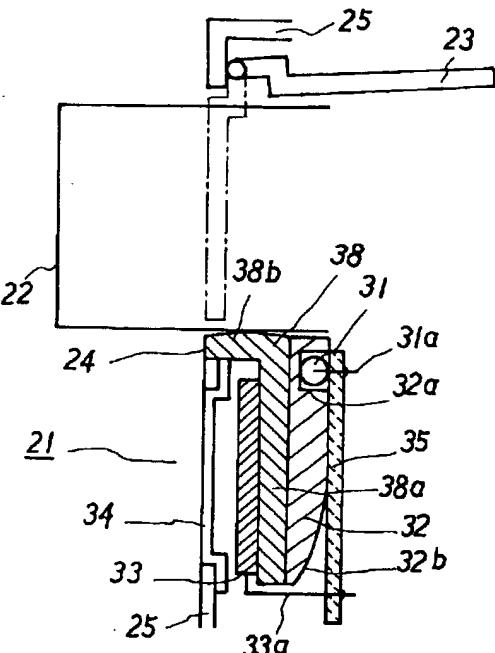
|          |                 |         |  |
|----------|-----------------|---------|--|
| (21)出願番号 | 特願平6-269291     | (71)出願人 | 000005049<br>シャープ株式会社<br>大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 |
| (22)出願日  | 平成6年(1994)11月2日 | (72)発明者 | 室井 茂房<br>大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ<br>ヤープ株式会社内   |
|          |                 | (74)代理人 | 弁理士 梅田 勝                                     |
|          |                 |         |  |

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【目的】暗所で光源を消灯した場合にも、正しい表示内容の認識を可能とするとともに、周辺の機器操作部の視認を可能とした液晶表示装置を提供することを目的としている。

【構成】エッジライト方式或いは直下型方式等の光源31を内蔵した液晶表示装置において、上記光源31と液晶表示素子33との間に、夜光顔料を混入して形成したアクリル樹脂等の透明な部材38を設けてなるものである。



1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内蔵の光源より発射された光を、液晶表示素子に照射し、該液晶表示素子にて得られる透過光によって表示を行う液晶表示装置において、上記光源と上記液晶表示素子との間に、少なくとも一部に夜光顔料を有する部材を配設したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 上記請求項1記載の液晶表示装置において、夜光顔料を有する部材は、夜光顔料を混入した夜光部材であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 上記請求項1記載の液晶表示装置において、夜光顔料を有する部材は、夜光顔料を印刷した導光体であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】 上記請求項1記載の液晶表示装置において、夜光顔料を有する部材は、夜光顔料を印刷した拡散板であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項5】 上記請求項1乃至3記載の液晶表示装置において、夜光顔料を有する部材は、機器操作部に対しても発光可能としたことを特徴とする液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電子機器等に用いられるエッジライト方式、直下型方式等の光源を内蔵した液晶表示装置に関し、さらに詳細には、暗所で光源を消灯した状態であっても、正しい表示内容の認識を可能とするとともに、周辺の機器操作部の視認を可能とした液晶表示装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来のエッジライト方式の液晶表示装置について、図12とともに、以下説明する。ここで、図12は従来のエッジライト方式の液晶表示装置の構成の概略を示す側断面説明図である。

【0003】 従来のエッジライト方式の液晶表示装置は、冷陰極管等の光を発する蛍光ランプ1と、アクリル板等の透明な材料で形成され、上記蛍光ランプ1を配置するための挿入穴2aを有する導光板2と、与えられた情報に応じて光の透過、遮断を行う液晶表示素子3と、該液晶表示素子3の表面を保護するための透明な保護カバー4とを備えている。

【0004】 尚、上記構成において、蛍光ランプ1及び液晶表示素子3の通電端子は基板5に取り付けられて支持されており、また、保護カバー4はキャビネット6に取り付けられている。また、導光板2の裏面に形成された傾斜面2bには反射シート(図示せず)が張り付けられている。

【0005】 上記のように構成してなる液晶表示装置に

10

おいては、蛍光ランプ1より発射された光を、導光板2の裏面に形成された傾斜面2bで反射するとともに、表面側(液晶表示素子3側)に導光して、液晶表示素子3の照射を行っている。そして、この照射光を液晶表示素子3にて透過、遮断することにより、文字や数字等の所望の情報を表示することができる。

【0006】 次に、従来の直下型方式の液晶表示装置について、図13とともに、以下説明する。ここで、図13は従来の直下型方式の液晶表示装置の構成の概略を示す側断面説明図である。

【0007】 従来の直下型方式の液晶表示装置は、冷陰極管等の光を発する蛍光ランプ11と、箱型の反射板で形成され、該蛍光ランプ11を配置するための挿入穴17aを有するケース17と、該ケース17の解放上面に張り付けられ、上記蛍光ランプ11からの光の輝度ムラを除去し均一化するための拡散板12と、与えられた情報に応じて光の透過、遮断を行う液晶表示素子13と、該液晶表示素子13の表面を保護するための透明な保護カバー14とを備えている。

20

【0008】 尚、上記構成において、蛍光ランプ11及び液晶表示素子13の通電端子は基板15に取り付けられて支持されており、また、保護カバー14はキャビネット16に取り付けられている。

30

【0009】 上記のように構成してなる液晶表示装置においては、蛍光ランプ11より発射された光を、ケース17内面で反射させて解放上面(液晶表示素子13側)に導いて拡散板12にて均一化し、液晶表示素子13の照射を行っている。そして、この照射光を液晶表示素子13にて透過、遮断することにより、文字や数字等の所望の情報を表示することができる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した従来の液晶表示装置においては、外光が無い暗闇の中で、電源オフ時などの光源ランプが消灯しているとき、液晶表示素子に照射される光が無くなり、該液晶表示素子による透過光もほとんど無くなるため、表示内容を認識することができないという問題があった。

40

【0011】 このため、常に液晶表示を認識可能にしたい場合は、光源ランプを常時点灯させる必要があるが、光源ランプを常時点灯させると、消費電力が増加するばかりでなく、光源ランプの寿命が短くなる等の問題が生じる。

【0012】 そこで、蓄光顔料を反射板にコーティングすることにより、文字が背景色の弱蛍光により浮き出て見えることで、暗所でもバックライトなしで表示内容を認識できるようにした外光反射型の液晶表示装置が、特開平5-273548号公報にて提案されている。

50

【0013】 ところが、特開平5-273548号公報にて提案されているものは、液晶表示素子を透過して入射した外光を内部の反射板にて反射し、再度液晶表示素

子を透過させて出射することによって表示を行う外光反射型の液晶表示装置であるため、反射板にコーティングされた蓄光顔料に蓄光されて発光するのは、液晶表示素子が透過状態となっている部分のみであり、暗所で蓄光時と異なる表示を行うときには、蓄光顔料が蓄光されていない部分に対応する液晶表示素子には光が照射されず、正しい表示内容の認識ができなくなるという問題があった。

【0014】すなわち、例えば、明るい所で「1:59」の時刻表示を行っていたとする。このとき、蓄光顔料には「1:59」のセグメントに対応する部分のみ光が到達しているので、この部分だけ蓄光する(図14(a)参照)。その後、暗所に移って「2:00」の時刻表示を行う場合、図14(b)に示すように、明るい所で表示していない(蓄光顔料の蓄光されていない)セグメントに対応する部分に文字欠けが発生し、正しい時刻表示の認識ができなくなる。

【0015】本発明は、上述したような問題点に鑑みてなされたものであって、暗所で光源を消灯した場合にも、正しい表示内容の認識を可能とするとともに、周辺の機器操作部の視認を可能とした液晶表示装置を提供することを目的としている。

#### 【0016】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明の液晶表示装置は、エッジライト方式或いは直下型方式等の光源を内蔵した液晶表示装置において、光源と液晶表示素子との間に、夜光顔料を混入したアクリル樹脂等の透明な部材を設けたり、夜光顔料を印刷した導光体或いは拡散板を設けてなるものである。

#### 【0017】

【作用】本発明の液晶表示装置においては、光源が点灯しているとき、この光源からの光を夜光顔料にて蓄光するとともに、該夜光顔料を透過した光にて液晶表示素子を照射し、該液晶表示素子にて得られる透過光によって表示を行う。そして、光源が消灯したときには、上記夜光顔料が発光するため、この夜光顔料からの光を液晶表示素子に照射して表示を行うため、暗所であっても、正しい表示内容の認識が可能となる。

【0018】さらに、夜光顔料を有する部材によって、夜光顔料からの光を周辺の機器操作部に対しても発光することによって、暗所であっても、機器操作部の視認を容易にし、誤操作を防止して確実な操作が可能となる。

#### 【0019】

【実施例】本発明の液晶表示装置の第1の実施例を、例えば、ビデオテープレコーダ(以下、VTRと称す)に用いたものについて、図1乃至図5とともに説明する。

【0020】ここで、図1は本実施例の液晶表示装置を用いたVTRの外観を示す概略説明図、図2は本実施例の液晶表示装置を用いたVTRを示す要部側面断面説明図、図3は本実施例の液晶表示装置を示す要部分解斜視

図、図4は本実施例の液晶表示装置に用いる夜光顔料の残光輝度特性を示す説明図、図5は本実施例の液晶表示装置に用いる夜光顔料の励起スペクトル及び発光スペクトルを示す説明図である。

【0021】最近のVTRでは、ビデオテープが機器内に挿入されると、自動的に機器電源がオンする構成となっているものが多い。そこで、図1及び図2に示すように、本実施例の液晶表示装置21を、ビデオテープカセット22を挿入するカセット挿入口扉23の下部に設け、また、暗所であっても、カセット挿入口扉23の位置が認識できるように、前面パネル25の液晶表示装置21とカセット挿入口扉23との間に発光窓24を設けている。

【0022】本実施例の液晶表示装置21は、図2及び図3に示すように、冷陰極管等の光を発する蛍光ランプ31と、アクリル板等の透明な材料で形成され、上記蛍光ランプ31を配置するための挿入穴32aを有する導光板32と、夜光顔料を10~30%程度混入したアクリル樹脂からなる夜光部材38と、与えられた情報に応じて光の透過、遮断を行う液晶表示素子33と、該液晶表示素子33の表面を保護するための透明な保護カバー34とを備えている。

【0023】尚、上記構成において、蛍光ランプ31及び液晶表示素子33の通電端子31a、33aは基板35に取り付けられて支持されており、また、保護カバー34はキャビネット(前面パネル)25に接着して取り付けられている。また、導光板32は、蛍光ランプ31から遠ざかるほど薄くして、該蛍光ランプ31からの光を均一に面発光させるような形状とし、さらに、裏面に形成された傾斜面32bには反射シート(図示せず)が張り付けられている。

【0024】また、夜光部材38は、液晶表示素子33の大きさと同等若しくは大きめの面38aと、前面パネル25のカセット挿入口扉23下部の発光窓24に剥き出すよう形成された凸部38bとを有している。

【0025】さらに、夜光部材38に混入する夜光顔料としては、例えば、根元特殊化学株式会社製の「N夜光」(商標)が使用できる。この「N夜光」(商標)は、アルミニウムストロンチウム(SrAl<sub>10</sub>O<sub>17</sub>)からなり、有害物質を含むことなく、また、初輝度が高く、しかも長い残光がある(図4参照)ので、一晩中発光させることができるのである。

【0026】そしてまた、「N夜光」(商標)の励起スペクトルは、図5に示すように、200~450nmでよく発光することから、光源としては、この波長範囲を効率的に発光できる蛍光ランプを使用するのが望ましい。

【0027】上記のように構成してなる液晶表示装置においては、機器電源がオン状態の場合、蛍光ランプ31より発射された光を、導光板32の裏面に形成された傾

斜面32bで反射するとともに、表面側（液晶表示素子33側）に導光し、夜光部材38を介して液晶表示素子33への照射を行っている。このとき、導光板32から出射された光の一部は、夜光部材38中の夜光顔料に蓄光される。

【0028】そして、夜光部材38を透過した照射光を液晶表示素子33にて透過、遮断することにより、文字や数字等により時刻表示やビデオテープカセット22が装填されているか否かなどの情報表示を行うことができる。

【0029】また、機器電源がオフ状態となった場合、機器電源オン時に蓄光された夜光部材38中の夜光顔料が発光するので、この光によって液晶表示素子33の照射を行い、該液晶表示素子33による光の透過、遮断によって、暗闇の中であっても、表示内容を認識可能としている。

【0030】同時に、夜光部材38の凸部38bも発光するため、前面パネル25のカセット挿入口扉23下部を照射することができ、暗闇の中であっても、カセット挿入口扉23を容易に視認することができ、これによって、ビデオテープカセット22を容易且つ正確に機器内に挿入して、機器電源をオンさせることができる。

【0031】次に、暗所において操作部の名称表示も視認可能としたものについて、本発明の液晶表示装置の第2の実施例として、図6乃至図8とともに説明するが、上記第1の実施例と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。

【0032】ここで、図6は本実施例の液晶表示装置を用いたVTRの外観を示す概略説明図、図7は本実施例の液晶表示装置を示す要部側断面説明図、図8は本実施例の液晶表示装置を示す要部分解斜視図である。

【0033】本実施例の液晶表示装置41を用いたVTRは、図6に示すように、液晶表示装置41の横側に操作ボタン26a、26bを設けており、また、暗所であっても、操作ボタン26a、26bの操作名称が認識できるように、前面パネル25の該操作ボタン26a、26bの上方に発光窓24を設けている。

【0034】本実施例の液晶表示装置41は、図7及び図8に示すように、冷陰極管等の光を発する蛍光ランプ51と、該蛍光ランプ51より発光された光を反射して開口側に集光するリフレクター52と、夜光顔料を10～30%程度混入したアクリル樹脂からなる夜光部材58と、与えられた情報に応じて光の透過、遮断を行う液晶表示素子53とを備えている。

【0035】尚、上記構成において、蛍光ランプ51及び液晶表示素子53の通電端子51a、53aは基板55に取り付けられて支持されており、また、リフレクター52は取り付け部52aを上記基板55に係留して取り付けられている。

【0036】また、夜光部材58は、液晶表示素子53

の大きさと同等若しくは大きめの面58aと、前面パネル25の操作ボタン26a、26b上部の発光窓24に剥き出すよう形成された凸部58bとを有している。さらに、夜光部材58の面58aには、蛍光ランプ51近傍部分が特に明るくなるのを抑制して均一に面発光させるために、网点58cを印刷している。

【0037】上記のように構成してなる液晶表示装置においては、機器電源がオン状態の場合、蛍光ランプ51より発射された光を、リフレクター52で反射して開口側（液晶表示素子53側）に集光し、夜光部材58を介して液晶表示素子53への照射を行っている。このとき、蛍光ランプ51から発光された光の一部は、夜光部材58中の夜光顔料に蓄光される。

【0038】そして、夜光部材58を透過した照射光を液晶表示素子53にて透過、遮断することにより、文字や数字等により時刻表示やビデオテープカセット22が装填されているか否かなどの情報表示を行うことができる。

【0039】また、機器電源がオフ状態となった場合、機器電源オン時に蓄光された夜光部材58中の夜光顔料が発光するので、この光によって液晶表示素子53の照射を行い、該液晶表示素子53による光の透過、遮断によって、暗闇の中であっても、表示内容を認識可能としている。

【0040】同時に、夜光部材58の凸部58bも発光するため、前面パネル25の操作ボタン26a、26b上部を照射することができ、暗闇の中であっても、操作ボタン26a、26bの操作名称を容易に視認することができ、これによって、操作ボタン26a、26bを容易且つ正確に操作することができる。

【0041】さらに、暗所において操作ボタン自体も発光させて視認可能としたものについて、本発明の液晶表示装置の第3の実施例として、図9乃至図11とともに説明するが、上記第1の実施例と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。

【0042】ここで、図9は本実施例の液晶表示装置を用いたVTRの外観を示す概略説明図、図10は本実施例の液晶表示装置における操作ボタン非押圧時を示す要部側断面説明図、図11は本実施例の液晶表示装置における操作ボタン押圧時を示す要部側断面説明図である。

【0043】本実施例の液晶表示装置61を用いたVTRは、図9に示すように、液晶表示装置41の左上側に操作ボタン66を設けている。ここで、この操作ボタン66は、暗所であっても認識できるように、透明ABS材料に夜光顔料を混入して形成している。

【0044】本実施例の液晶表示装置61は、図10及び図11に示すように、冷陰極管等の光を発する蛍光ランプ71と、該蛍光ランプ71を配置するための挿入穴72aを有する導光板72と、夜光顔料を10～30%程度混入したアクリル樹脂からなる夜光部材78と、与

えられた情報に応じて光の透過、遮断を行う液晶表示素子73と、該液晶表示素子73の表面を保護するための透明な保護カバー74とを備えている。

【0045】尚、上記構成において、蛍光ランプ71及び液晶表示素子73の通電端子71a, 73aは基板75に取り付けられて支持されており、また、この基板75には操作ボタン66に対応したタクトスイッチ79が取り付けられている。

【0046】また、導光板72は、夜光部材78の大きさと同等若しくは大きめの面72bと、操作ボタン66の裏部に剥き出すよう形成された凸部72cとを有している。

【0047】上記のように構成してなる液晶表示装置においては、機器電源がオン状態の場合、蛍光ランプ71より発射された光を、導光板72の表面側（液晶表示素子73側）に導光し、夜光部材78を介して液晶表示素子73への照射を行っている。このとき、蛍光ランプ71から発光された光の一部は、夜光部材78中の夜光顔料に蓄光される。また、蛍光ランプ71から発光された光の一部は、導光板72の凸部72cを経て操作ボタン66にも照射され、この操作ボタン66内の夜光顔料に蓄光される。

【0048】そして、夜光部材78を透過した照射光を液晶表示素子73にて透過、遮断することにより、文字や数字等により時刻表示やビデオテープカセット72が装填されているか否かなどの情報表示を行うことができる。

【0049】また、機器電源がオフ状態となった場合、機器電源オン時に蓄光された夜光部材78中の夜光顔料が発光するので、この光によって液晶表示素子73の照射を行い、該液晶表示素子73による光の透過、遮断によって、暗闇の中であっても、表示内容を認識可能としている。

【0050】同時に、夜光顔料を含んだ操作ボタン66も発光するため、暗闇の中であっても、操作ボタン66自体を容易に視認することができ、これによって、操作ボタン66を容易且つ正確に操作して、タクトスイッチ79をオンすることができる。

【0051】尚、上記実施例では、アクリル樹脂に夜光顔料を混入してなる夜光部材を設けたものについて説明したが、夜光顔料を導光板や拡散板にシルクスクリーン印刷して構成しても良い。この場合、夜光顔料の塗膜厚は150～200μm程度にすれば、光源の点灯時及び消灯時ともに液晶表示素子に適量の光が照射されるので効果的である。また、夜光顔料を混入した夜光部材を設けたものに比べて、省スペースを図ることができ、機器の小型化、薄型化を実現することが可能である。

【0052】また、上記実施例では、本発明の液晶表示装置をVTRに用いたものについて述べたが、液晶テレビジョン等他の電子機器に用いても良く、特に、車載用

の液晶テレビジョンなどのように、夜間暗闇の中で操作使用するものにおいては非常に有効である。

【0053】

【発明の効果】本発明の液晶表示装置は、上記のような構成としているので、光源が点灯しているとき、この光源からの光を夜光顔料にて蓄光するとともに、該夜光顔料を透過した光にて液晶表示素子を照射し、該液晶表示素子にて得られる透過光によって表示を行う。そして、光源が消灯したときには、上記夜光顔料が発光するため、この夜光顔料からの光を液晶表示素子に照射して表示を行うため、暗所であっても、正しい表示内容の認識が可能となる。

【0054】さらに、夜光顔料を有する部材により、夜光顔料からの光を周辺の機器操作部に対しても発光することによって、暗所であっても、機器操作部の視認を容易にし、誤操作を防止して確実な操作が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の液晶表示装置を用いたVTRの外観を示す概略説明図である。

【図2】本発明の第1の実施例の液晶表示装置を用いたVTRを示す要部側断面説明図である。

【図3】本発明の第1の実施例の液晶表示装置を示す要部分解斜視図である。

【図4】本発明の第1の実施例の液晶表示装置に用いる夜光顔料の残光輝度特性を示す説明図である。

【図5】本発明の第1の実施例の液晶表示装置に用いる夜光顔料の励起スペクトル及び発光スペクトルを示す説明図である。

【図6】本発明の第2の実施例の液晶表示装置を用いたVTRの外観を示す概略説明図である。

【図7】本発明の第2の実施例の液晶表示装置を示す要部側断面説明図である。

【図8】本発明の第2の実施例の液晶表示装置を示す要部分解斜視図である。

【図9】本発明の第3の実施例の液晶表示装置を用いたVTRの外観を示す概略説明図である。

【図10】本発明の第3の実施例の液晶表示装置における操作ボタン非押圧時を示す要部側断面説明図である。

【図11】本発明の第3の実施例の液晶表示装置における操作ボタン押圧時を示す要部側断面説明図である。

【図12】従来のエッジライト方式の液晶表示装置を示す要部側断面説明図である。

【図13】従来の直下型方式の液晶表示装置を示す要部側断面説明図である。

【図14】従来の蓄光顔料を用いた外光反射型の液晶表示装置における明所での蓄光部分と暗所での発光部分を示す説明図である。

【符号の説明】

25 発光窓

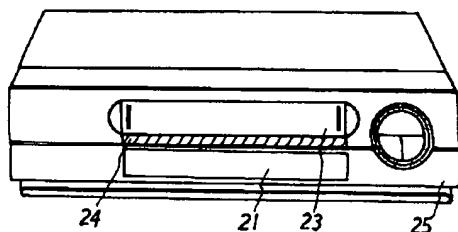
31 蛍光ランプ

- 3 2 導光板  
3 3 液晶表示素子  
3 4 保護カバー  
3 8 夜光部材  
2 6 操作ボタン  
5 1 蛍光ランプ  
5 2 リフレクター  
5 3 液晶表示素子

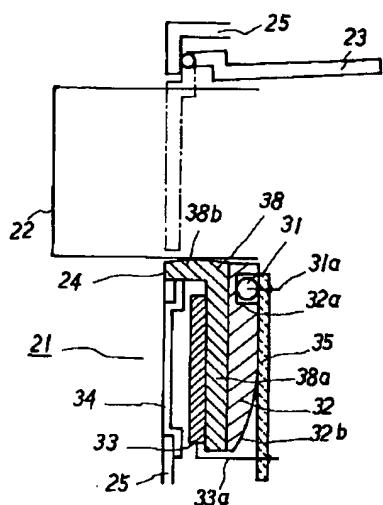
- \* 5 8 夜光部材  
6 6 操作ボタン  
7 1 蛍光ランプ  
7 2 導光板  
7 3 液晶表示素子  
7 4 保護カバー  
7 8 夜光部材

\*

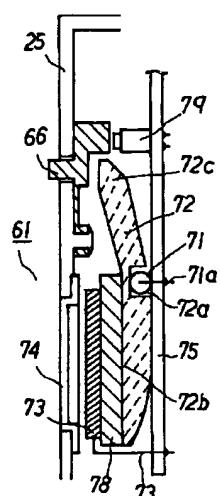
【図1】



【図2】



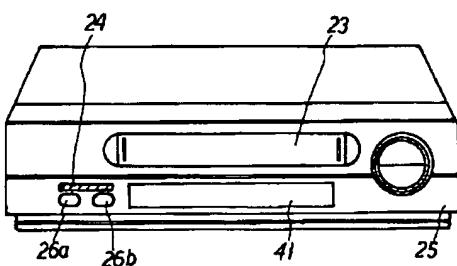
【図10】



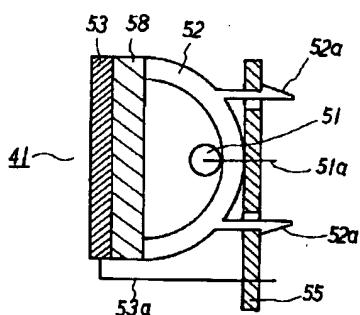
【図4】

| 1分後の輝度 | 10分後 | 1時間後  | 8時間後   |
|--------|------|-------|--------|
| 1      | 1/10 | 1/100 | 1/3000 |

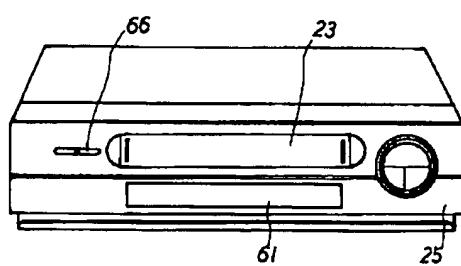
【図6】



【図7】



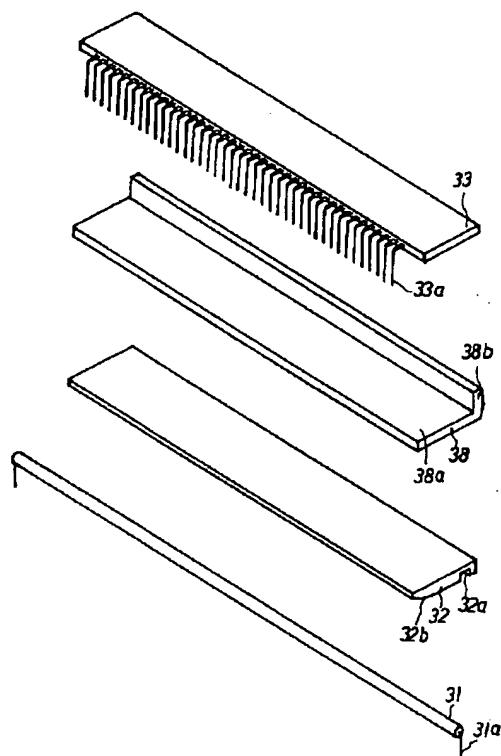
【図9】



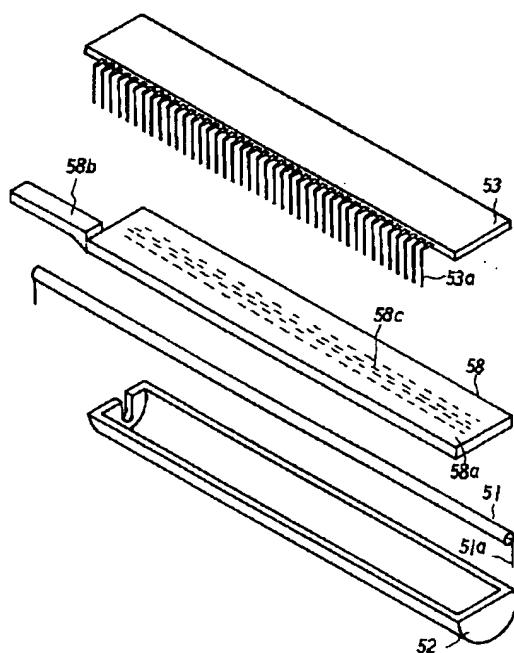
(7)

特開平8-129176

【図3】

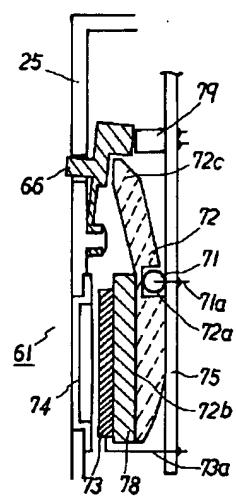
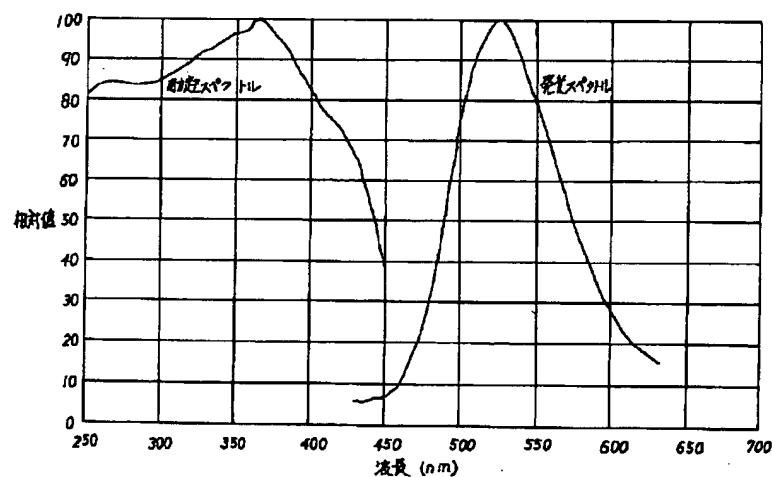


【図8】

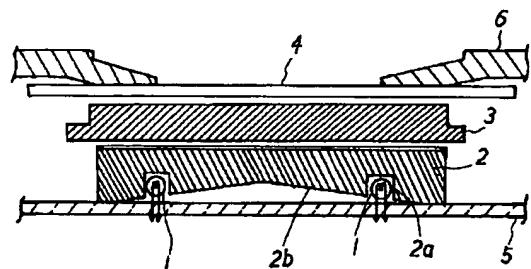


【図11】

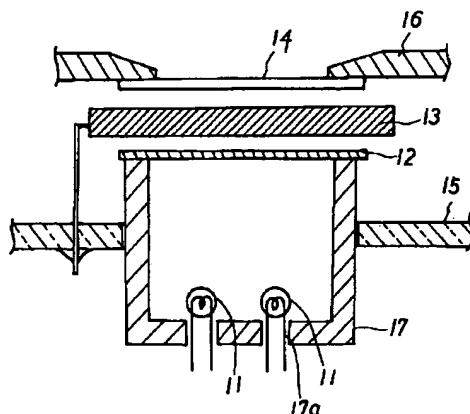
【図5】



【図12】



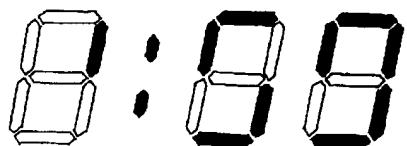
【図13】



【図14】



(a)



(b)